

PRZEGLĄD GEODEZYJNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE MIERNICTWU I ZAGADNIENIOM Z NIM ZWIĄZANYM

Nr 5

Warszawa, listopad 1945 r.

Rok I

T R E Ś Ć: Inż. Wyszogrodzki Czesław: Zagadnienie reperów fundamentalnych w sieci niwelacyjnej m. st. Warszawy (dokończenie). — Inż. Jasnorzewski Jerzy: Służba czasu zagranicą oraz projekt zorganizowania jej w kraju. — Wiadomości bieżące.

Na życzenie Głównego Urzędu Pomiarów Kraju zamieszczamy pełny tekst przemówienia wygłoszonego na I Zjeździe delegatów Związku Mierniczych R. P. przez przedstawiciela G. U. P. K. Vice — Prezesa inż. Kazimierza Sawickiego.

W imieniu Głównego Urzędu Pomiarów Kraju mam zaszczyt powitać pierwszy Zjazd Delegatów Związku Mierniczych R. P.

Zjazd odbywa się w warunkach szczególnych, kiedy po kilkuletnim zniszczeniu przez najeźdźców — Ojczyzna nasza zaczyna się odradzać, a Rząd — z całą energią — budować zręby nowej demokratycznej Rzeczypospolitej.

Główny Urząd Pomiarów Kraju, który mam zaszczyt reprezentować odnosi się do Zjazdu z całą życzliwością, a to z wielu względów.

Przede wszystkim w fakcie dojścia Zjazdu do skutku widzimy jeden ze zdrowych przejawów solidaryzmu społecznego. Przejaw ten zaś służy na podkreślenie, bowiem społeczeństwo nasze uległo w czasie okupacji daleko posuniętemu rozpyleniu, którego nieodłącznym skutkiem jest paraliż wspólnej inicjatywy.

Założyciele Związku Mierniczych R. P. w swym wysiłku organizacyjnym stanęli na gruncie koncentracji i centralizmu.

Obie te idee są bliskie G. U. P. K. Na ich podstawie zorganizowane zostało miernictwo polskie, a tym samym osiągnięty cel, do którego dążył świat mierniczy.

Zgodnie z tą ideą zespolenia i koncentracji wysiłku powstał zainicjowany przez grono fachowców na czele z prof. Piotrowskim — Główny Urząd Pomiarów Kraju i władze miernicze. Dzięki więc zrozumieniu potrzeb miernictwa polskiego i poparciu ze strony Rządu, a w szczególności nader życzliwego ustosunkowania się Premiera i opiece jaką otoczył nas w pierwszym stadium organizacyjnym Minister Odbudowy — został zrealizowany naczelny postulat miernictwa, który przez długie lata był przedmiotem usilnych dążeń mierniczych polskich.

Kolejdy reprezentują rezerwę sił fachowych

i naukowych, z której czerpie Główny Urząd Pomiarów Kraju materiał ludzki na stanowiska kierownicze i wykonawcze w swej administracji. Żywy kontakt Urzędu z kołami nauki i praktyki mierniczej dostatecznie został uwypuklony przez fakt powołania do życia Geodezyjnego Instytutu Naukowo-Badawczego oraz Państwowej Rady Mierniczej, która jest organem doradczym i opiniotwórczym Rządu. Są to dwa korektywy działalności administracji mierniczej, płynące z bogatych źródeł życia i nauki.

G. U. P. K. oczekuje, że mierniczowie polscy wniosą do wysiłków administracji mierniczej swój życzliwy i czynny współudział w pełnym zrozumieniu ogromu prac, jakie w dobie obecnej stoją przed miernictwem.

Poza tym Główny Urząd Pomiarów Kraju może zapewnić mierniczych przysięgłych, iż, popierając inicjatywę prywatną, honoruje tym samym zasadę wolnego zawodu; zawód ten jednakże powinien być wykonywany zgodnie z interesem społecznym i państwowym. Nadmieniam, iż Główny Urząd Pomiarów Kraju ma całkowite przekonanie, że te kierunkowe idee interesu społecznego i państwowego w działalności mierniczych przestrzegane będą z całą skrupulatnością.

Życzę Zjazdowi owocnych obrad. Nie wątpię, iż będą się one odbywały pod hasłem patrona techników polskich Stanisława Staszica: „Bądź narodowi pożytecznym“.

W styczniu 1919 r. na Pierwszym Wszelkim polskim Zjeździe Mierniczych byłem tym, który referował zasady centralizacji miernictwa polskiego.

Dziś jestem szczęśliwym, że po przeszło 25 latach miałem zaszczyt powitać Zjazd jako przedstawiciel już istniejącej centrali mierniczej.

INŻ. WYSZOGRODZKI CZESŁAW

Zagadnienie reperów fundamentalnych w sieci niwelacyjnej m. st. Warszawy

(Dokończenie)

*Sieć na terenach słabych
(wzg. okoliczności wyjątkowe)*

Wywody powyższe byłyby niezupełne, gdybyśmy nie rozpatrzyli następującej możliwości. Niech na skutek wyjątkowych wydarzeń pewna ilość reperów precyzyjnych zmieni swe wysokości, bądź też ulegnie zniszczeniu.

Wtedy rozwiązaniem zagadnienia będzie ujęcie powyższych reperów (względnie ich zastępczych) w ciąg lub system ciągów z węzłami lub bez i dowiązanie ich przynajmniej do dwu najbliższych reperów fundamentalnych.

Tak więc zarówno w jednym jak i drugim przypadku odpadnie konieczność dokonywania periodycznego i generalnego pomiaru ciągów precyzyjnych, co miało miejsce dotychczas.

Jak może wyglądać budowla oraz reper fundamentalny i jak się przedstawi sieć wyżej wymienionych reperów?

Na pytania te można odpowiedzieć dopiero po przeprowadzeniu studiów nad środowiskiem i budową geologiczną na obszarze m. st. Warszawy.

*Środowisko geologiczne
(patrz Geologia Warszawy — Suikowskiego i Różyckiego)*

Środowisko geologiczne na obszarze Warszawy jest dużej rozmaitości. Obok utworów organicznych — jak torfy — występują złoża przeważnie mineralne — obce i rodzime. Obce — są to utwory, które przywlokły lodowce (piaski), moreny, gliny, muły, iły warstwowe i inne) zaś rodzime — są to albo złoża na powierzchni zalewowej — jak mady i piaski rzeczne, albo głębiej jako żwiry przedlodowcowe, piaski i iły trzeciorzędu i starszych formacji.

Budowa tektoniczna kształtowała się pod przemożnym wpływem lodowców, uwidocznionym miejscami na kilkadziesiąt metrów w głąb.

Nasuająca się masa lodowcowa o miąższości około 1 km. prasowała ówczesną warstwę powierzchniową — płat ilów poznańskich o miąższości około 100 m., miejscami wgniatając je, a wypiętrzając je przed frontem lodowca — jako fałdę.

Fałda ta, występująca obecnie prawie tuż przed powierzchnią zaczyna się pod Słodowcem, biegnie dalej szczytem — ulicą Artwieri, terenem Chem. Inst. Badawczego, ul. Dziką, Nalewkami, Ogrodem Saskim, Jasną, Kruczą, Służewską, Al. Szucha, Al. Puławską, koń-

cząc się w okolicy ulic Kotlińskiej i Poborskiej.

Fałda ta, miejscami od wschodu stromo nachylająca się, daje znaną skarpe. Od zachodu jej stoki równie stromo pochylone, jednak przykryte utworami lodowcowymi — przeważnie piaskami, schodzą dość głęboko, tworząc zagłębienie w rodzaju niecki o wyniesionych brzegach, która przebiega w okolicy Woli, Czystego, Koła i zachodniej połowie cmentarza Powązkowskiego.

Fałda ilów Poznańskich tworzy zaporę dla wód gruntowych zachodniej Warszawy, których naturalnym ujściem powinna być dolina Wisły. Wody te spływają przeto w odwrotnym kierunku i umiejscawiają się w najniższej części niecki, tworząc rodzaj smugi.

Smuga ta zbudowana z różnych piasków jest przesycona wodą, tworząc mnogie kurzawki. Wije się ona wstęgą o mniej więcej 400-sto metrowej szerokości, wklínuwając się w okolicę placu Grunwaldzkiego, dalej poprzez wschodnią część cmentarza Powązkowskiego, całą powierzchnię cmentarzy: Żydowskiego, Ewangelickiego i Kalwińskiego, pasem między ulicami Szlenkierów i Karolkową, zbacza następnie na zachód, tworząc jedną odnogę, sięgającą aż do ulicy Moczydło i Prądzyńskiego a ograniczoną od wschodu ulicą Bema.

Dalszy bieg właściwej smugi zaczyna się od Wolskiej między Płocką od Wschodu a Kłowniczą od zachodu, biegnie dalej sięgając od zachodu do ulicy Bema i ginie w torfach i jeziorach Szczęśliwickich.

Reszta wyżynnego terenu Warszawy pokryta jest utworami lodowcowymi, przyczym na terenach Pola Mokotowskiego — Rakowca występuje grube do 40 m. pokrycie glinami i iltami pochodzenia lodowcowego. Tereny zaś Żoliborza, Parysowa i Koła pokryte są piaskami lodowcowymi.

Rozprzestrzeniający się poniżej Skarpy teren jest nazwany tarasem. Rozróżnia się taras Warszawski — t. j. Powiśle — bez Rudy, Siekierki i Augustówki — oraz Praski, obejmujący całą Pragę za wyjątkiem Saskiej Kępy.

Wymienione wyżej Ruda, Siekierki, Augustówka i Saska Kępa — nazwane zostały tarasem zalewowym.

Taras zalewowy przykryty jest najmłodszymi tworami jak nasypy, którymi regulowano brzegi Wisły, mady rzeczne, piaski a w miejscach starego koryta Wisły — torfami (na Rudzie).

Pozostały taras pokryty jest utworami rzecznyymi, przeważnie piaskami o znacznej

miąższości, sięgającej we wschodniej granicy miasta pod Kawęczynem głębokości 25 m.

Pod wymienionymi piaskami i utworami lodowcowymi występuje wszędzie ponad stumetrowej miąższości płyta ilów Poznańskich. Płyta ta w środku Pragi między ulicami 11 Listopada — Targową, Kawęczyńską i wałem kolejowym wznosi się, osiągając najwyższy punkt na terenach kolei Warszawa - Wileńska — na przedłużeniu ulic Markowskiej i Konopackiej — na głębokości — 11 m. pod powierzchnią.

W miarę przesuwania się na wschód od przytoczonego wzniesienia płyta ilów schodzi coraz bardziej pod powierzchnię. Na granicy miasta z Kawęczynem schodzi do 25 m., pod Otwockiem — około 50 m.

Na tle powyżej naszkicowanego obrazu budowy geologicznej Warszawy powstaje pytanie

1° jakie złoża geologiczne są najkorzystniejsze dla stabilizacji reperów fundamentalnych?
i 2° jakie wymagania stawiają one reperom?

Dla budowniczego lądowego równie dobrym złożem pod fundamenty będzie zdrowa skała jak i warstwa suchego piasku o odpowiedniej miąższości (nie mniejszej jednak od 3 m.)

Pierwsze złożo nie da żadnego osiadania, drugie da równomierne, a takie jest dla zwykłego budownictwa — nieszkodliwe.

Dla nas nadają się tylko takie złoża, które nie będą osiadały pod budowlą.

Kryteria przydatności złóż do stabilizacji w nich reperów fundamentalnych

Powyższemu warunkowi odpowiadają tylko te złoża, które

- 1° nie pęcznieją na znaczną głębokość od wody
- 2° nie przepuszczają wody
- 3° są znacznej miąższości
- 4° są jednolitej budowy i nie są przekładane warstwami (wkładkami) przez inne szkodliwe złoża.
- 5° sięgają poniżej poziomu wód gruntowych.

Tym warunkom odpowiada przede wszystkim płyta ilów Poznańskich oraz po części gruba warstwa glin i ilów między al. Krakowską, Rakowcem, al. Niepodległości i ul. Wawelską oraz koło cmentarza Prawosławnego na Woli.

Najkorzystniejsze złoża na terenie Warszawy

W świetle powyższym widzimy najdogodniejsze okoliczności dla stabilizacji reperów fundamentalnych w obrębie fałdy ilów Poznańskich t. zn. w pasie od Burakowa — po przez Śródmieście, aleją Puławską aż do mniej więcej ulicy Odyńca. Istnieje tu dużo możliwości dla obioru miejsc pod repery fundamentalne, przyczem w miejscach tych głębokość obsadzenia tych reperów będzie mniejsza niż poza wymienionym pasem.

Na zachód od przytoczonej fałdy schodzą

ity Poznańskie na znaczną głębokość — około 40 m. pod poziom zera Wisty. A równocześnie tamże przebiega wstęga piasków z żyłami kurzawkowymi. Dopiero poza tą wstęgą istnieją możliwości dla stabilizacji reperów, ale nie w ilach, gdyż te występują zbyt głęboko, ale w utworach lodowcowych — glinach i ilach warstwowych.

Zresztą teren na Kole nie był objęty badaniami z braku wierceń i przeto nie wiadomo, jakie tu się kryją możliwości.

Na terenie Pragi istnieje kilka miejsc, w których ity Poznańskie występują nie głęboko pod powierzchnią. Są to niżej wymienione miejsca:

1. Okolice wjazdu na most do Cytadeli,
2. tereny między ulicami 11-go Listopada — Targową — Brzeską — Markowską — Nieporęcką — Kawęczyńską — Wałem — Szwedzką.
3. Zachodnia część Saskiej Kępy,
4. tereny przy zbiegu ulic Podskarbińskiej i Grochowskiej.

Ubolewać należy, że duże obszary Pragi nie były objęte badaniami geologicznymi. Tak więc brak danych dla całego Witolina, Grochowa, Fabrycznego, Utraty i Annopola.

Rekapituluując ogólnie możliwości obioru miejsc pod repery fundamentane, stwierdzić należy, iż niewielkiej szerokości pas na zachód od Skarpy pozwala na rozmieszczenie reperów w dowolnych odstępach. Jednak dalsze tereny zarówno na zachód jak i na wschód od Skarpy oraz na terenie Pragi nie dają tych możliwości.

Zagadnienie wzajemnego rozmieszczenia reperów fundamentalnych

W tym stanie rzeczy należy rozstrzygnąć problem wzajemnego rozmieszczenia reperów fundamentalnych na całym obszarze miasta.

Sieć tych reperów powinna odpowiadać nie tyle wymogom teorii wyrównania, ile wyłoniłym potrzebom technicznym.

Z tego punktu widzenia biorąc, tereny, na których dokonano przeważnej ilości inwestycji technicznych, będą mogły być w mniejszym stopniu obsługiwane przez sieć niż tereny

1° — nieinwestowane, 2° — o mało pewnym podłożu geologicznym.

Koniecznym jest, by każda dzielnica znajdowała się w zasięgu reperu fundamentalnego nie dalej jednak, niż w promieniu 2—3 km., a dla terenów niepewnych — najwyżej 1,5 km.

Wynikająca stąd wzajemna odległość reperów fundamentalnych od 3 do 6 km. zadowoli w zupełności wymagania stawiane sieci pod względem wysokiej dokładności.

Przyjmując trzykrotny pomiar między reperami fundamentalnymi (trzykrotny da dokładność nadrzędną względem dwukrotnego stosowanego z reguły wszędzie przy niwelacji pozostałej sieci) a najwyższą odległość

wzajemną na 5 km. otrzymamy błąd pomiarzonej różnicy wysokości między reperami fundamentalnymi

$$\frac{+0.70V^5 \cdot V^2}{V^3} = \pm 1.3 \text{ mm}$$

(w powyższym wzorze przyjęto błąd pomiaru na 1 km. ciągu = $\pm 0,7$ mm., gdyż z taką dokładnością dokonano ostatniego pomiaru sieci precyzyjnej).

Taka dokładność pomiaru różnic wysokości między reperami fundamentalnymi sprostą wszelkim wymaganiom technicznym.

Przy niej można będzie uważać nawet milimetry w obliczonych wysokościach reperów fundamentalnych za zupełnie realne.

Miejsca pod budowę reperów fundamentalnych

Biorąc za punkt wyjścia ustalone na podstawie wyżej wymienionych rozważań kryteria, można dokonać wyboru miejsc pod stabilizację reperów fundamentalnych. Przyczym należy zauważyć, że najdogodniejszymi miejscami będą zamknięte i dozorowane tereny użyteczności publicznej jak parki, ogrody, boiska, cmentarze przykościelne oraz niekiedy tereny prywatne — jak duże dziedzince, ogrody i t. p.

Niżej zaprojektowane miejsca mają charakter przybliżony. Ścisłe miejsca będą ustalone na podstawie wizyj lokalnych oraz wierceń próbnych.

Tak więc dokonano wyboru następujących miejsc pod 12 reperów fundamentalnych.

1. w Ogrodzie Saskim — reper centralny,
2. na Burakowie,
3. na terenie nieruchomości b. Min. Wyznań Rel. i Oświecenia Publicznego,
4. w okolicy placu Bernardyńskiego,
5. „ cmentarza Prawosławnego,
6. „ parku Wolności,
7. „ Królikarni,
8. na Pelcowiznie,
9. w okolicy koszar przy ul. 11-go Listopada,
10. „ Instytutu Weterynaryjnego,
11. na Saskiej Kępie,
12. na Gocławku.

Wysokości słupów zaprojektowanych wyżej reperów będą się prawdopodobnie zawierały między 5 — a 25 metrami.

Sieć reperów fundamentalnych

Niniejsza sieć daje w przybliżeniu równomierne rozmieszczenie reperów fundamentalnych. Wyjątek stanowi wyraźnie uprzywilejowana Saska Kępa, której tereny wyróżniają się znacznym i długotrwałym osiadaniem.

Sieć wymagać będzie pięciu powiązań brzegów Wisły, przyczym prawdopodobnie 2 będą dokonane poprzez mosty, zaś trzy przy wykorzystaniu mielisz rzecznych.

Sieć precyzyjna

Poszczególne repery fundamentalne będą łączone pomiarem — parami za pośrednictwem

z reguły reperów ściennych o stwierdzonej i przewidywanej stałości. Te właśnie ciągi przebiegające o ile możności najkrótszymi drogami, będą ciągami precyzyjnymi I rzędu.

Z nich wychodzić będą ciągi II rzędu, których zadaniem będzie podanie dostatecznej podstawy dla dzieci ciągów niwelacji technicznej.

Kształt i budowa reperu fundamentalnego

Jeśli chodzi o materiał do budowy reperu fundamentalnego, to jakkolwiek wchodzić tu mogą w rachubę beton, żelbet i żelazo — ściślej mówiąc stal miękka, to jednak poprzestaniemy na żelbecie i stali miękkiej, gdyż dadzą one mocniejsze konstrukcje od betonu.

Środki zabezpieczające — przeciwrdzowe i inne

Wybrane przez nas miejsca pod stabilizację reperów fundamentalnych znajdują się poza terenami łąk mokrych oraz torfowisk, gdzie występują kwasy humusowe, rozpuszczające beton. O zabezpieczeniu konstrukcji żelbetowych możemy przeto nie mieć obaw.

Jednak istniejące naogół wszędzie zawilgocenie złóż kaze zastosować środki zaradcze zwłaszcza przeciw rdzewieniu żelaza. Muszą to być środki pewne i działające na nieledwie setkę lat.

Wskazanim byłoby stosowanie stali nierdzewnej lub też, jeśli chodzi o zwykłą stal miękka — kilkakrotnej kąpiel cynkowej.

Budowa i kształt reperu fundamentalnego powinny gwarantować maksymalną stałość wysokości (t. zw. coty) reperu nawet w najgorszych warunkach, gdy na reper poza siłą ciężenia będzie działać siła dynamiczna.

Działanie siły ciężenia usuniemy albo przez danie stosownego fundamentu albo przez nadanie bocznej powierzchni reperu kształtu falistego, dzięki czemu powstaną znaczne opory przy osiadaniu, albo też obydwoma sposobami łącznie.

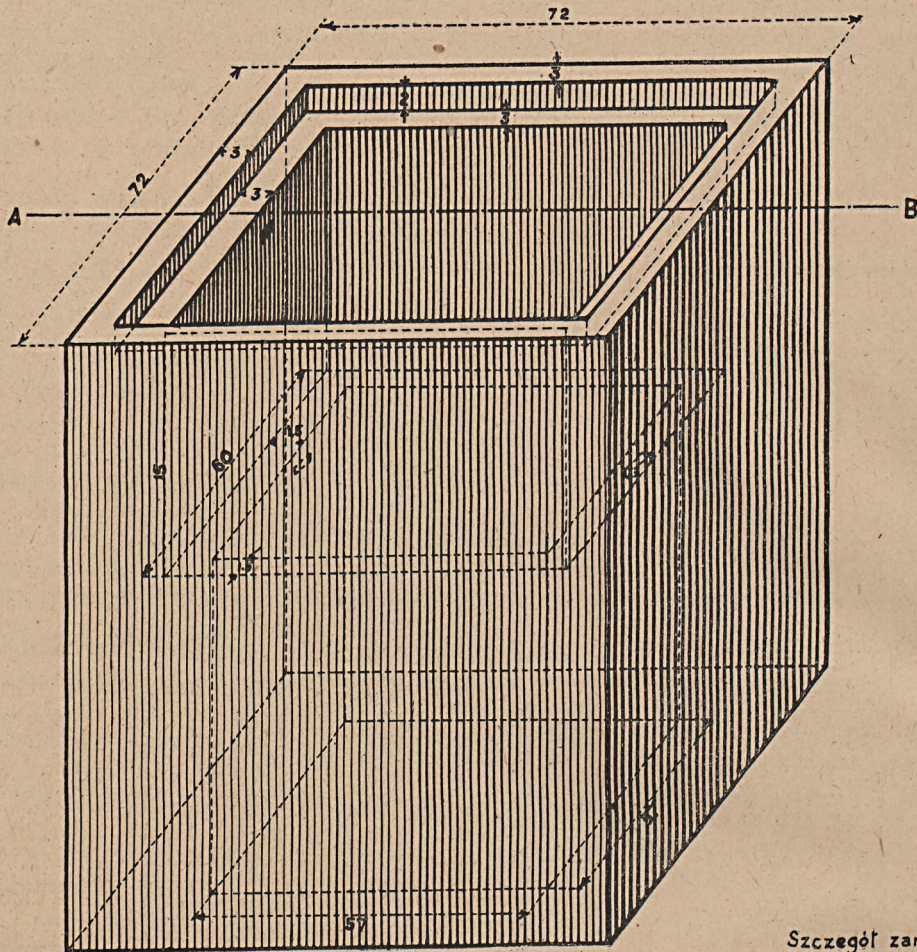
Rozważania nad kształtem budowli reperu fundamentalnego

Pierwszy sposób można stosować dla betonu i żelbetu, drugi dla wszystkich rodzajów materiału. Jednak gdy nadamy kształt falisty na znacznej powierzchni, wtedy dla naszych przypadków fundament stanie się niepotrzebnym.

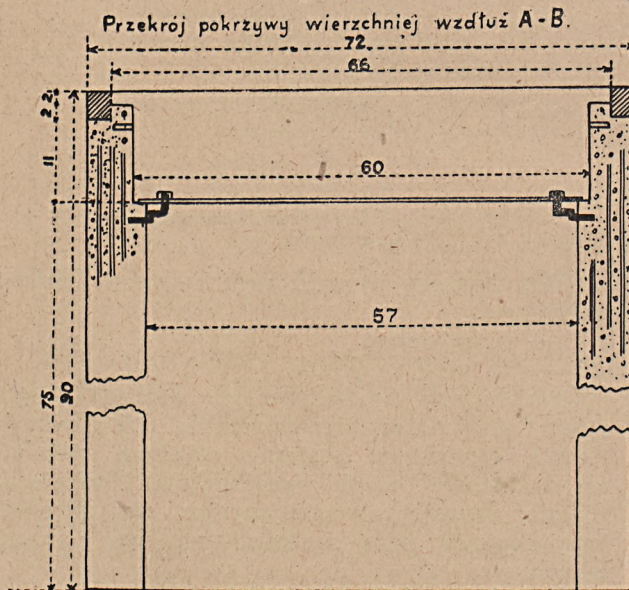
Powstaje pytanie, czy byłoby korzystnym nadanie kształtu falistego na całej powierzchni reperu fundamentalnego?

Wprawdzie dla neutralizowania działania siły ciężenia byłoby to korzystnym, to jednak dawałoby minusy przy ewentualnym działaniu sił dynamicznych, bądź też siły występującej przy pęcznieniu wierzchniej warstwy złoża, w którym zastabilizowano reper fundamentalny.

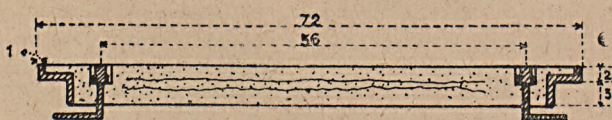
Niekorzystnym wyjątkowo jest wypadek, gdy w pobliżu powierzchni występuje gлина,



Rys. № 5



Rys. № 6



Rys. № 7

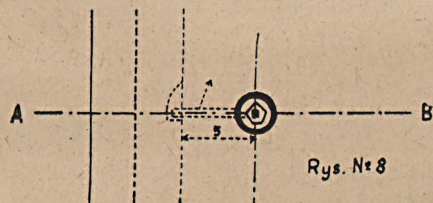
20×20 cm, ma kształt ostrosłupa o nieznaczącej wysokości (2 cm.).

Boczne krawędzie budowli rozszerzają się, dając przyrost 3 cm. w wymiarach liniowych przekroju na 1 m. b.

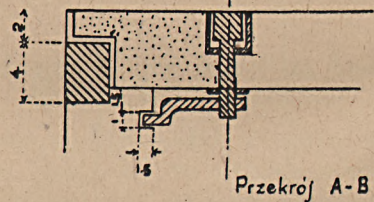
Dolna część budowli traci charakter ostrosłupa, gdyż ściany jej stają się faliste.

Na górnej podstawie osadzony jest trzpień z brązu (rys. Nr 4), w którym zamocowana jest kula ze stali nierdzewnej. Kula ta — a ściślej mówiąc — jej najwyższy punkt — jest właściwym reperem.

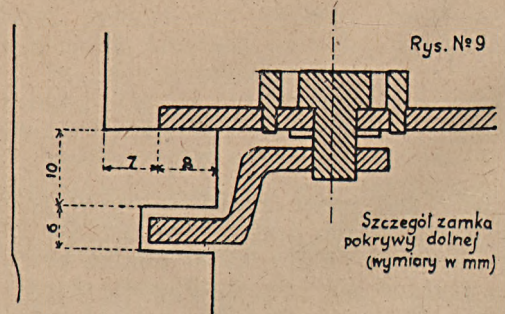
Kula spoczywa w wytoczonym łożysku stożkowym i jest dociśnięta do łożyska przy pomocy specjalnego pierścienia, wkręcanego w trzpień.

Szczegół zamka górnej pokrywy
(rzut z góry)

Rys. № 8



Przekrój A-B



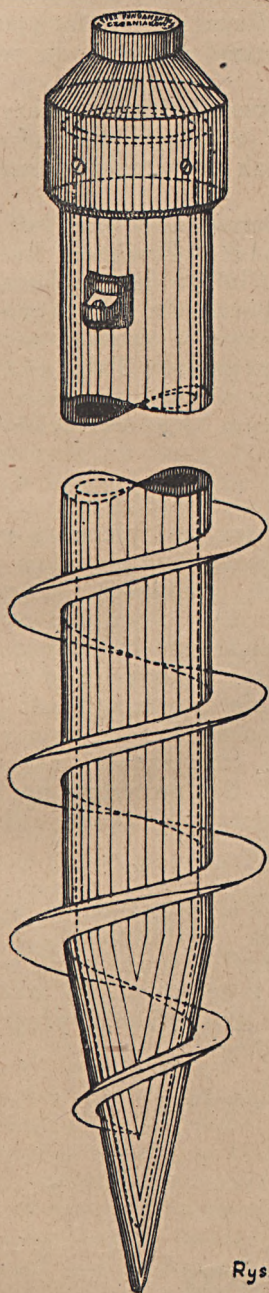
Rys. № 9

Szczegół zamka
pokrywy dolnej
(wymary w mm)

w zwykłych warunkach reper jest przykryty brązową pokrywą, przykręcaną do trzpienia.

Na zewnętrznej stronie pokrywy może być wyryty odpowiedni napis (nazwa punktu —

Świder-reper fundamentalny ze stali



Rys. Nr 10

Wymiary rury, skrzydełek gwintu oraz skok gwintu zostaną ustalone po porozumieniu z rzeczoznawcami

miejsce stabilizacji i t. p.). Wymiary podaje rysunek.

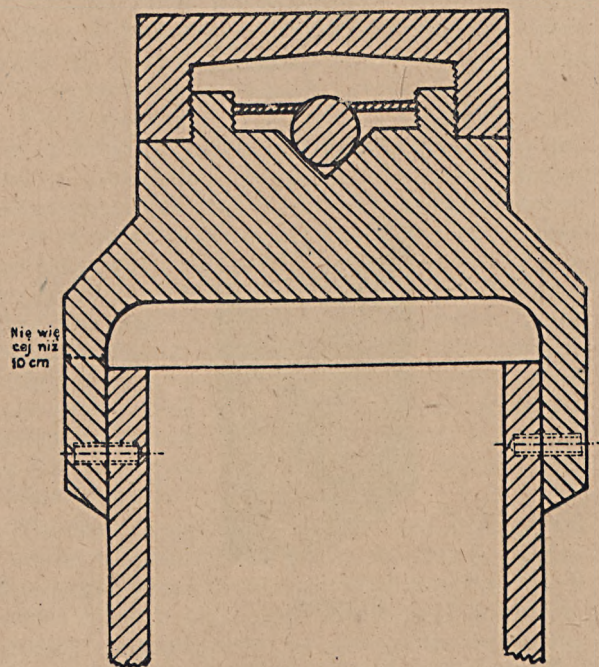
Poza reperem właściwym znajdują się dwa repery dodatkowe. Są to zwykłe repery ściennie, stabilizowane na dwu przeciwnych

ścianach, jeden na odległości 20 cm od górnej podstawy, a drugi — 10 cm. niżej.

Główka budowli powinna być zastabilizowana na głębokości — 30 cm. od powierzchni ziemi. W celu zapewnienia dostępu do reperu główka budowli jest ujęta w skrzynkę.

Skrzynka (rys. Nr 5) jest zbudowana z betonu wzmocniona siatką z prętów. Ponadto górna część skrzynki jest zakończona ramą z miękkiej stali, wysuniętą 2 cm. ponad właściwą skrzynkę żelbetową. Skrzynka powinna być osadzona współosiowo z budowlą reperu oraz powinna być omurowana betonem na głębokość — 30 cm. oraz tyleż na boki.

Na powyższą ramę nakłada się pokrywę (również z żelbetu). Pokrywa ze skrzynką jest zamykana przy pomocy dwu zamków o bardzo prostej konstrukcji przez ćwierć obrót kluczem o przekroju pięciokąta foremnego (rysunek Nr 8).



Rys. Nr 11

Pokrywa jest obramowana na brzegach żelaznym płaszczem 1 cm. grubości i waży nieco ponad 60 kg. Górna powierzchnia pokrywy powinna wystawać — 1 cm. ponad powierzchnię ziemi.

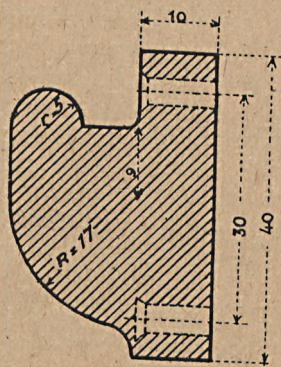
Na głębokości 15 cm. spoczywa w skrzynce zwykła pokrywa z blachy 3 mm. grubej. Jest ona zamykana w ten sam sposób co i pokrywa górna (patrz rysunek Nr 9).

Reper fundamentalny o kształcie ostro zakończonego świdra jest zbudowany ze stali miękkiej, kilkakrotnie powleczonej warstwą cynku (kapiel cynkowa). Powierzchnia nakręcona gwintem o ściśle tym samym skoku rozciąga się od dołu, nie obejmując w myśl poprzednich rozważań całej długości.

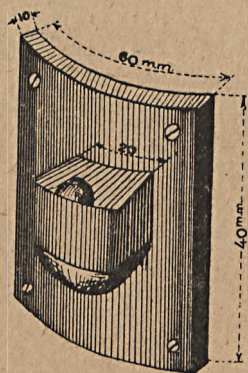
Na górną część świdra, przechodzącą w zwykłą rurę (patrz rysunki Nr 10 i Nr 11) nałożą

żona jest czapa z brązu, zawierająca właściwy reper. Czapa przymocowana jest do rury za pomocą kilku śrub. W dolnej części ma czapą kształt rury o średnicy wewnętrznej nieco (-2 mm.) większej od zewnętrznej średnicy rury świda.

Rura czapy przechodzi w stożek ścięty, którego górna część posiada takie same urządzenie jak trzpień na żelbetowym reperze fundamentalnym.



Rys. №13



Rys. №12

Reper - świder — o długości przekraczającej 10 m. ze względów transportowych, jak i dla ułatwienia pracy przy stabilizacji składa się z członów o długości około 6 m. Człony te

muszą być połączone na stałe, najlepiej będzie, gdy będą spawane na gorąco. Przy łączeniu muszą być oczywiście zachowane

- 1° ciągłość gwintu i jego ściśle stały skok,
- 2° przedłużenie osi.

Poniżej czapy znajdują się dodatkowe dwa repery z brązu lub stali nierdzewnej. Jeden obsadzony na -20 cm. niżej od czapy, drugi po przeciwległej stronie walca o -30 cm. niżej od czapy. Repery te (patrz rysunek 12 i 13) są przymocowane śrubami do walca reperu świda.

Głowica reperu-świdra razem z reperami dodatkowymi jest ujęta skrzynką o kształcie i wymiarach jak przy reperze fundamentalnym z żelbetu.

Reper fundamentalny nie jest reperem na codzienny użytek. Powinien być nie często użytkowany. Dlatego jest wskazane, by był on związany pomiarem przynajmniej z jednym reperem ściennym - satelitą, mającym cechy reperu precyzyjnego. Taki właśnie satelita, łatwo dostępny w każdym czasie, będzie reperem wyjściowym dla wszelkich codziennych prac.

Zakończenie

Praca niniejsza jest pierwszą próbą rozwiązania zagadnienia oparcia sieci niwelacyjnej na specjalnych budowlach (reperach fundamentalnych), jeśli chodzi o miasta polskie. Wprawdzie wiadomym było, że z obcych miast Hamburg w tej dziedzinie dokonał pionierskiej pracy, ale powściągliwość w kontaktowaniu z Niemcami kazała nam raczej szukać samodzielnego rozwiązania zagadnienia, niż zwracać się do nich po wzory, nie stały bowiem do naszej dyspozycji żadne ich publikacje z tej dziedziny.

×

Niejedno niedociągnięcie w niniejszej rozprawie da się wytłumaczyć nienormalnymi warunkami współczesnego życia w czasach wojennych oraz pośpiechem, do jakiego zniewała obecna doba sporządzania programów odbudowy i rozbudowy.

Warszawa, rok 1944

INŻ. JASNORZEWSKI JERZY

Służba czasu zagranicą oraz projekt zorganizowania jej w kraju

Przy nowoczesnej technice i nauce, wobec tego, że podstawą przy badaniu wszystkich zjawisk przyrodniczych jest „CGS” (centymetr-gram-sekunda), niesłychanie ważną jest rzeczą posiadanie własnego miernika czasu o wysokiej precyzji.

Dla przykładu podam, że do pomiarów przyspieszenia ziemskiego stosowanych przy poszu-

kiwaniach geologicznych, czas oblicza się z dokładnością do jednej dziesięciomilionowej części sekundy.

Dokładnej jednostki czasu potrzebuje technika elektryczna celem utrzymania właściwej i niezmienniej częstotliwości prądu zmiennego.

Przy tak ogromnie rozwiniętej radiofonii, kiedy granice tolerancji w nadawanej długości fali,

przynane poszczególnym stacjom nadawczym, zbliżają się do zera, nie do pomyślenia jest, aby ten dział mógł się obejść bez miernika czasu o wielkiej dokładności.

Dokładny czas jest nieodzowny przy pracach Geodezyjno-Astronomicznych, jak również przy większości prac naukowych z dziedziny fizyki i innych, które muszą korzystać z nadawanych w specjalny sposób, tak zwanych rytmicznych sygnałów. Z sygnałów tych można również korzystać w życiu potocznym, któremu wystarczy dokładność kilku sekund.

* * *

Służba czasu we Francji

W Międzynarodowym Biurze Godziny w Paryżu „(BIH)“ praca idzie w dwóch kierunkach: pierwsze to wyznaczanie, na podstawie własnych obserwacji astronomicznych półostatecznych (demidéfinitive) poprawek czasu sygnałów rytmicznych, nadawanych przez poszczególne stacje służby czasu, — drugie to opracowanie materiału, dotyczącego poprawek tychże sygnałów, przesyłanych przez obserwatoria różnych państw (w których niestety brakło Polski) i ustalanie na tej podstawie ich ostatecznych (définitive) poprawek.

Z racji projektowanego zorganizowania w Polsce służby czasu interesuje nas głównie pierwsza część, o drugiej wspomnę tylko dla zaznajomienia czytelnika z całokształtem tych prac.

Na personel biura składają się, szef służby czasu, geodeta, astronom, technik radiowy, rachmistrz i cztery siły pomocnicze, zatrudnione przy odbiorze a częściowo przy nadawaniu sygnałów, odczytywaniu taśm itp.

Do astronomicznego wyznaczenia poprawki zegara, a za jego pośrednictwem i sygnału, służą dwa narzędzia przejściowe. Cechą charakterystyczną jednego z tych narzędzi, firmy „Bouty“ jest mikrometr bezosobowy z napędem elektrycznym, posiadający dwie nitki ruchome, poruszające się w polu widzenia w przeciwnych kierunkach i mijające się w płaszczyźnie południka. Taki układ nitek, poruszających się z jednakową szybkością, jest bardzo wygodny, zwłaszcza gdy obserwujemy przy niepewnej pogodzie, po przełożeniu bowiem lunety w łożyskach druga nitka wskazuje położenie gwiazdy, co umożliwia wykorzystanie chwilowego przejaśnienia bez straty czasu na poszukiwania gwiazdy. Drugą rzeczą godną uwagi jest zastosowana przy narzędziu niwelacja nadirowa. Niwelacja ta polega na wyznaczeniu nachylenia osi poziomej lunety z pomocą poziomu rtęciowego, umieszczonego między filarami, na których osadzone jest narzędzie. Poziom ten odbija obraz nitek okularowych tak, że pozwala z pomocą mikrometru pomierzyć w płaszczyźnie obrazu odległość nitki od jej odbicia. Z wielkości tej można wyprowadzić nachylenie osi poziomej narzędzia.

Zapis obserwacji wykonywany jest tuszem na taśmie chronografu o pojedynczym piórku,

który połączono z zegarem oraz mikrometrem bezosobowym narzędzia. Taśmę odczytuje się z pomocą szklanej skali o liniach zbieżnych, po czym stosując wzory Hanzena wyprowadza się poprawkę zegara.

Drugie narzędzie firmy „Gautier“ znacznie mniejsze, o średnicy obiektywu 75 mm i ogniskowej 840 mm, podczas gdy „Bouty“ ma odpowiednio 102 mm i 1230 mm, było używane na zmianę z pierwszym, a czasem jednocześnie, co jest korzystne, gdyż w średniej eliminuje się błędy instrumentalne. Poza tym obserwacje jednoczesne, wykonane przez dwóch obserwatorów na dwóch różnych narzędziach mogą w średniej eliminować ewentualny błąd osobowy obserwatorów, a prócz tego pozwalają, przez porównanie, sądzić o dokładności spostrzeżeń astronomicznych.

Otrzymane wartości poprawek zegara nanosi się na papier milimetry, a wyznaczoną przez nie krzywą uważa się za krzywą ruchu zegara w danym okresie czasu. Na tej podstawie ekstrapoluje się prawdopodobną poprawkę zegara na moment nadawania sygnału rytmicznego.

Do konserwacji czasu używa się pięciu zegarów, z których jeden jest podstawowym o poprawce obliczanej bezpośrednio z obserwacji astronomicznych, zaś poprawki innych wyznaczane są przez porównanie każdego z nich przed i po obserwacji z zegarem podstawowym. Z porównań tych otrzymuje się pięć różnic, z których jedna jest stale równa zero, gdyż wynika z porównania zegara podstawowego z sobą samym. Średnia z tych wartości dodana do stanu podstawowego, da stan zegara wyobraźni, względem którego oblicza się później poprawki wszystkich sygnałów. Poprawki te noszą nazwę półostatecznych (demidéfinitive).

Poprawki ostateczne (définitive) oblicza się na podstawie poprawek półostatecznych, komunikowanych przez piętnaście służb czasu różnych państw. Sposób obliczania ostatecznej poprawki sygnałów jest podobny do obliczenia poprawki półostatecznej, z tym, że rolę wskazań odgrywają dane komunikowane przez poszczególne służby czasu, z pomiędzy których odrzuca się poprawkę, jako błędną „jeżeli odbiega od średniej więcej niż 25 setnych sekundy“.

B.I.H. posiada tylko wahadłowe zegary i te umieszczono w dawnych katakumbach Paryża, na głębokości około 28 metrów. Pomieszczenie to, do którego wejście jest z przedsionka obserwatorium, daje daleko posuniętą stałość temperatury, gdyż jej amplituda roczna dochodzi za ledwie paru setnych stopnia C.

Faktem, nader interesującym, jest wiekowe wzrastanie temperatury w podziemiach z szybkością około jednego stopnia na 50 lat.

Zjawisko to nie jest wytłumaczone; o ile wnioskuję, nikt dotychczas się tym nie zainteresował. Być może ma to związek z ogólnym obniżaniem się poziomu wód gruntowych w Europie. Jeśli chodzi o zegary, to okoliczność ta nie mo-

że być odczuta w stosunkowo krótkich odstępach czasu, a w dłuższych występuje jako część wiekowych zmian długości wahadła.

Podziemia, w niektórych tylko partiach omurowane, są przeważnie wykute w niezbyt zwartym piaskowcu, wskutek czego wilgotność jest bardzo duża. W celu zabezpieczenia przed nią, jak też w celu zmniejszenia oporu powietrza podczas ruchu, zegary znajdują się w zamkniętych kloszach i częściowej próżni. Umieszczenie ich pojedynczo lub parami w poszczególnych komorach, nieraz dość odległych od siebie, pozwala na wyeliminowanie wzajemnego oddziaływania wahadeł.

Jak wspomniałem, w podziemiach znajdują się tylko zegary podstawowe z wahadłami wolnymi, na powierzchni zaś, w specjalnej sali, zegary do użytku bieżącego, z których jeden, o poprawce codziennie dwukrotnie sprowadzanej do zera, służy do nadawania sygnałów a jednocześnie synchronizuje cały szereg zegarów miejskich, rozmieszczonych w różnych punktach Paryża. Zegary te, nazwane od swoich krótkich wahadelek, „Pendulettes“, gwarantują mieszkańcom jednolitą i bardzo dokładną godzinę. Inne zegary służą do utrzymania stałej częstotliwości prądu miejskiego, przy niektórych obserwacjach astronomicznych itp.

Wzajemne, codzienne porównywanie zegarów przeprowadza się metodą koincydencji słuchowych, przy czym tiki wywołane kontaktami obserwuje się w słuchawkach. Jedynym zegarem, który nie mógł być tym systemem porównywany z innymi, był Schortt, gdyż dawał dwa równoznaczne impulsy bardzo szybko po sobie następujące. Celem usunięcia tej przeszkody włączono szeregowo w obwód zegara ogniwo dwumetaliczne, przepuszczające tylko prąd jednego znaku. Sposób ten okazał się bardzo skuteczny, wobec czego Schortt jest również porównywany z innymi zegarami.

Do wahadła, którego poprawka powinna być codziennie sprowadzana do zera, przymocowany jest magnes przechodzący, w momencie najniższego swego położenia, nad cewką zwojową. Przez włączenie w obwód cewki prądu o odpowiednim znaku wywołuje się zjawisko przyciągania lub odpychania magnesu, co w konsekwencji prowadzi do zmiany okresu wahadła. Przy znanej zależności pomiędzy ruchem i stanem zegara z jednej strony, a wpływem jednostki prądu na ruch danego zegara z drugiej, łatwo sprowadzić poprawkę do zera.

Aparatura sygnałowa, złożona z kół zębatych, zależy bezpośrednio od zegaretki (pendulette) pomocniczego zegara zsynchronizowanego z zegarem o dokładnych wskazaniach. Zęby kontaktując, dają w zależności od swojej długości, kropki lub kreski dźwiękowe.

Były próby nadawania sygnałów rytmicznych przy użyciu fotokomórki oraz dwóch, doskonale zsynchronizowanych i o dokładnie przeciwnych

fazach, wahadeł, ale zespół ten wymagał tak dużego nakładu pracy przed każdym sygnałem, nie dając wzamian powiększenia dokładności, że obecnie nie jest zupełnie używany.

W ostatnich czasach zaczęto myśleć o zastąpieniu koła zębatego do sygnałów rytmicznych przez bezpośredni kontakt przy wahadle zegara, specjalnie dostosowanego do wymogów tych sygnałów i zsynchronizowanego z zegarem o wskazaniach dokładnych, to znaczy takiego, którego poprawka jest codziennie sprowadzana do zera. Badania nad dokładnością tak nadawanych sygnałów wykazały ich niezaprzeczną wyższość nad dotychczasowymi, gdyż nie było błędów okresowych, które występują w mniejszym lub większym stopniu przy kołach zębatych.

W Greenwich robiono próby zastosowania fotokomórki, której impulsy wywoływałyby promień świetlny, przebiegający przed jej szparą i odbity od zwierciadła na wahadle, a dostarczony przez specjalne źródło światła. Takie urządzenie zwalnia wahadło od przyczyn zakłócających jego ruch, którymi są bez wątpienia kontakty zderzeniowe.

Sygnały czasu za pośrednictwem odbiornika radiowego notuje oscylograf z taśmą kopconą i trzema piórkami, z których jedno jest połączone z zegarem podstawowym, drugie notuje bieżący sygnał, trzecie używa się w wypadku jednoczesnego przyjmowania dwóch sygnałów. Tak wielka ilość piórek i taśma kopcona charakteryzuje bezwzględnie narzędzie przestarzałej konstrukcji.

Po każdym sygnale wyznacza się paralaksę piórek i opóźnienie odbiornika, to ostatnie jest różne dla różnych długości fal.

B.I.H. przesyła swoje sygnały do radiostacji Eiffel i do radiostacji w Bordeaux; na tej ostatniej linii, o długości około 600 km, zainstalowano trzy przekaźniki o wysokiej czułości firmy Creea, LTD. London. Opóźnienia przez nie wywołane sięgają zaledwie paru setnych sekundy. Wyznaczenie tego opóźnienia przez porównanie zapisów sygnałów przychodzących drogą bezpośrednią z aparatury i pośrednią przez radiostację, wykonywane jest od czasu do czasu.

W celu łatwiejszego odczytywania taśmy, w obwód zegara włączony jest motorek synchronizowany, dający 20 słabych impulsów w czasie dwóch sekund, które dzielą odstęp pomiędzy dwoma kontaktami zegara wahadłowego na 20 równych części. Taśmy w celu utrwalenia na nich kopciu, przepuszcza się przez prasę, a następnie zanurza do czystej wody. Po wysuszeniu odczytuje się zapisy za pomocą zbieżnej połączki na szkle.

Ramowa antena odbiorcza o średnicy przeszło 3,5 mtr., ustawiona na postumencie w środku sali i skierowywana swoją płaszczyzną w stronę odbieranej stacji, pozwala na wydاتne podniesienie selektywności zespołu odbiorczego.

Służba czasu w Belgii

Obserwatorium w Brukseli „Observatoire Royal” posiada bardzo bogate instrumentarium i wykonywuje różnorodne prace. Dział służby czasu jest obsadzony przez kilka osób; szefa służby, obserwatora, rachmistrza i pomocnika.

Do obserwacji służą dwa duże, nieprzenośne narzędzia przejściowe, z których jedno stare, firmy Bamberg, rzadko używane, drugie nowe firmy Askania, pierwszorzędnie wyposażone. Można w nim przekładać lunetę w łożyskach ręcznie lub z pomocą napędu elektrycznego. Mikrometr bezosobowy z napędem elektrycznym nie posiada rejestracji na chronograf, a system zapisu jest zasadniczo różny od tych, które dotychczas widziałem, mianowicie: Obserwator utrzymując nitkę na gwieździe i naciskając kontakt w momencie, kiedy bisekcja gwiazdy jest dokładna, włącza prąd w trzy obwody. W pierwszym z nich wyzwolony młoteczek uderza w taśmę z kalką i przez chwilowy docisk do kółka mikrometru odbija na niej odczytanie mikrometru w danym momencie. W drugim obwodzie w podobny sposób rejestruje się ten moment w odniesieniu do zegara, którego poprawkę się wyznacza, wreszcie w obwodzie trzecim uruchomiona kamera fotograficzna fotografuje odczytania koła wierzchołkowego. Obwody te w miarę potrzeby można dowolnie włączać. System taki, choć dość kosztowny, pozwala na maksymalne wykorzystanie czasu obserwacyjnego i daje zawsze możliwość kontroli zapisów. Dokładny opis tego narzędzia znajduje się w publikacjach Obserwatorium.

Aby móc sprowadzać jasność obserwowanych gwiazd do stałej wielkości w polu widzenia, stosuje się jako przesłony tak zwane harfy, o różnych grubościach drutów i odstępach pomiędzy nimi. Harfy te działają jako filtry dyfrakcyjne.

Do konserwacji czasu służą cztery zegary wahadłowe, wszystkie firmy Riefler, ustawione półkolem w piwnicy o stałej temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$. Sposób rozmieszczenia zegarów eliminuje w pewnym stopniu ich wzajemne na siebie wpływy.

Jeśli chodzi o system wyznaczania poprawek półrocznych, przesyłanych do B.I.H., to ten nie różni się w swojej zasadzie od paryskiego.

Warunki pracy pod względem pomieszczenia i zaopatrzenia instrumentalnego są bardzo dobre, natomiast częste mgły i zachmurzenia przeszkadzają w całkowitym ich wykorzystaniu.

Służba czasu w Niemczech

W Niemczech w Instytucie Geodezyjnym w Poczdamie w zakresie służby czasu pracowało dwóch astronomów oraz 4 siły pomocnicze, prócz tego była możliwość korzystania z fachowych rad fizyków.

Podstawą służby czasu były cztery zegary kwarcowe, o których szczegółowo powiem da-

lej. Do obserwacji astronomicznych służyły dwa stare narzędzia przejściowe, przy których zainstalowano mikrometry bezosobowe ręczne. Jako przesłony sprowadzające jasność gwiazd do jednej wielkości stosowano sita druciane różnej gęstości, a nie tak jak w Belgii harfy. Sita są lepsze, gdyż dają słabsze obrazy dyfrakcyjne rozmieszczone radialnie, przez co prawdopodobieństwo omyłki przy prowadzeniu nitki na właściwym obrazie gwiazdy, jest mniejsze. Mikrometry połączone są każdy ze swoim chronografem, z których jeden pisze piórką, drugi zaś nakłową taśmę i ma w swoim obwodzie mały przełącznik, stojący przy narzędziu, który przez swoje uderzenia wskazuje obserwatorowi momenty kontaktów. Urządzenie to jest tym wygodne, że w chwili spodziewanego kontaktu może zwrócić specjalną uwagę na dokładność prowadzenia nitki.

Obserwacyjnym zegarem był zegar wahadłowy, zaopatrzony w kółko kontaktowe z przerwą cominutową. Chód jego nie był zbyt regularny. Zegar ten porównywano bezpośrednio przed i po obserwacji z dwoma innymi zegarami wahadłowymi średnim i gwiazdowym. Z kolei te dwa zegary przed i po obserwacji porównywało się z czterema zegarami kwarcowymi jednocześnie.

W rezultacie tą drogą obliczało się poprawki zegarów kwarcowych, które były wyłączną podstawą wyznaczania poprawek sygnałów.

Porównanie dwóch zegarów pośrednich z zegarami kwarcowymi przeprowadza się na chronografie czułym specjalnej konstrukcji. Wysooka czułość chronografu jest konieczna, gdyż czas trwania kontaktów zegarów kwarcowych wynosi zaledwie parę setnych sekundy.

Ta okoliczność jest powodem używania zegarów pośrednich przy przejściu od obserwacji astronomicznych do poprawek zegarów kwarcowych ponieważ duża bezwładność chronografów obserwacyjnych nie pozwoliłaby na zarejestrowanie tak krótkich impulsów. Twierdzono, że mała dokładność zegara obserwacyjnego nie gra wielkiej roli przy parogodzinnych obserwacjach, a ewentualne błędy jego ruchu nikną wobec dużych stosunkowo błędów astronomicznego wyznaczenia poprawki czasu.

Do redukcji obserwacji mają zastosowanie formuły Tobiasza Mayera i korzystało się tylko z rocznika astr. Berliner Jahrbuch, gdyż dla gwiazd tam umieszczanych podane są poprawki do F. K. 3 (Nowy Fundamentalny Katalog Gwiazd) Poczdam ogłaszał swoje poprawki półroczne w systemie F. K. 3 zaś te, które pisał do B. I. H. w Paryżu przeliczał na system Eichelbergera, używany ogólnie poza Niemcami.

Zmiany projektowane w Instrumentorium i prace z tym związane były następujące: Zainstalowanie nowego narzędzia przejściowego z mikrometrem bezosobowym z napędem elektrycznym. Zbadanie ewentualnego błędu osobowego przy użyciu nowego mikrometru oraz specjal-

nej tak zwanej sztucznej gwiazdy. Poza tym miał być ustawiony nowy chronograf wysokiej czułości, któryby pozwalał na bezpośrednie wyznaczanie astronomiczne poprawek wskazań zegarów kwarcowych, przez co odpadłaby potrzeba pośrednictwa zegarów wahadłowych, skutkiem czego praca pomiarowa i rachunkowa uległaby znacznej redukcji.

Sposoby pomiaru taśm nie różnią się od ogólnie przyjętych. Nowe i bardzo interesujące metody pomiarowe jak i rachunkowe zastosowano przy porównywaniu zegarów kwarcowych między sobą, wyprowadzeniu ich stanów oraz obliczaniu poprawek sygnałów.

Zegarów kwarcowych, jak już wspomniałem, było cztery. Jeden z nich najnowszy, nie ustalił swego chodu w dostatecznym stopniu, czego przyczyną były najprawdopodobniej zmiany molekularne, które zachodziły jeszcze w samym kwarcu.

Dla wyjaśnienia dodam, że kwarc posiada ciekawą własność, a mianowicie: Pod wpływem drgań wywołanych w nim drogą mechaniczną uzyskuje na swojej powierzchni zmienny ładunek elektryczny, wytwarzając wokół siebie zmienne pole elektromagnetyczne i odwrotnie, znalazłszy się w zmiennym polu elektromagnetycznym, którego częstotliwość zmian pokrywa się jego z częstotliwością zaczyna drgać. Zjawisko elektromagnetyczne potęgujemy wzmacniaczem lampowym zasilanym z baterii prądu stałego i w ten sposób uzyskany prąd zmienny o częstotliwości, równej częstotliwości kwarcu, wprawiamy w ruch motorek synchroniczny. Liczenie obrotów, których ilość na jednostkę czasu jest ściśle określona i zależna od częstotliwości drgań kwarcu, daje pojęcie o czasie.

Częstotliwość drgań kwarcu, o postaci bryłki prostopadłościennnej, zawieszonego na zwykłych niciach, zależy od jego kształtu i wymiarów, sposobu zawieszenia, położenia osi krystalizacyjnych względem jego krawędzi, warunków zewnętrznych jak temperatura, ciśnienie, natężenie prądu wtórnego z lampy podtrzymującej drgania kwarcu itp.

Liczenie obrotów odbywa się z pomocą ramienia metalowego o końcówce wolframowej, wprawianej w ruch obrotowy przez motorek, a zamykającej obwód co pewną ilość obrotów. Czas zamknięcia jest możliwie krótki i trwa za ledwie parę setnych sekundy i dzięki temu nie zakłóca ruchu motorku.

Zespół zegarów kwarcowych znajduje się w jednym pomieszczeniu, izolowanym od zewnętrznych wpływów magnetycznych przez blachy żelazne, jak również od nagłych zmian temperatury przez specjalne osłony.

Od zegarów idą przewodniki do sąsiedniego pokoju do chronografu, którego wielka czułość pozwoliła na powiększenie szybkości taśmy do 3 cm na sek. W celu zabezpieczenia jednostajności ruchu taśmy projektowano wprowadzić synchronizację motorku pociągowego.

Każdy z zegarów ma inny czas kontaktowania i przy jednoczesnym ich porównaniu, w celu ułatwienia identyfikacji zapisów, włącza się najpierw jeden zegar po paru sekundach drugi, potem trzeci i wreszcie czwarty. Zapis zegarów wahadłowych jak też zapis przyjmowanego sygnału, mają tak odmienne charaktery, że rozpoznanie ich nie nastręcza trudności. Z porównań tych, w pierwszym wypadku wyznacza się astronomiczną poprawkę dla każdego zegara kwarcowego osobno, w drugim poprawkę przyjmowanego sygnału względem każdego z nich.

Etapy prowadzące do wyznaczenia poprawek sygnałów są następujące:

Z obserwacji astronomicznych oblicza się poprawki każdego zegara kwarcowego osobno i dla nich, z okresu dwumiesięcznego, układało się równania błędów drugiego stopnia. Z otrzymanej, na podstawie metody najmniejszych kwadratów paraboli uwzględniało się tylko jej środkową część odpowiadającą okresowi pięciu dni. Postępując tak otrzymuje się szereg odcinków parabol, wyznaczanych co pięć dni, które układają się według mniej lub więcej prawidłowej krzywej. Dopiero ta krzywa, jeszcze dodatkowo wyrównana, daje pojęcie o stanie zegara kwarcowego w każdym momencie. Wszystkie wyrównania przeprowadzało się wyłącznie drogą rachunkową, a nie jak w Paryżu i Brukseli, graficzno-rachunkową.

Po obliczeniu stanu zegara w czasie odbioru sygnałów łatwo już przejść do wyznaczenia poprawek samych sygnałów.

Przy wszelkiego rodzaju rachunkach stosowało się wielokrotne kontrole, tak że możliwość omyłki była prawie wykluczona.

Dzięki ogromnej jednostajności ruchu, w krótkich odstępach czasu, każdy zegar kwarcowy może być traktowany jako samodzielna podstawa do wyznaczania poprawek sygnałów.

Do tego potrzeba jednak znajomości nagłych zmian jego stanów i ruchów, które nie dadzą się określić inaczej jak tylko przez stałe porównywanie z sobą co najmniej trzech niezależnych od siebie zegarów kwarcowych. Do wzajemnego porównywania nie stosuje się metody bezpośredniego zapisu, gdyż ta nie jest dostatecznie dokładną w porównaniu ze stałością ruchu zegarów, lecz metody dudnień opartej na różnicy okresów drgań kwarców.

Jeśli w obwód chronografu włączyć jednocześnie dwa kwarcy, to piórko drga ze zmienną amplitudą, której wielkość zależy od różnicy faz obu kwarców.

Znając odstęp w czasie pomiędzy dwoma momentami jednakowego natężenia prądu i stosując wzory koincydencyjne, wyznacza się różnicę pomiędzy okresami porównywanych kwarców, a potem na podstawie tego, różnicę stanów porównywanych zegarów.

Aby dokładnie ustalić moment, w którym natężenie prądu osiąga w obwodzie pewną stałą wartość włącza się szeregowo lampkę z siatką

naładowaną ujemnie do wysokości takiego potencjału, któryby odpowiadał mniej więcej połowie maksymalnego natężenia w obwodzie.

Lampa taka nie przepuszcza prądu aż do czasu gdy ten ostatni nie uzyska określonego napięcia siatki natężenia. Dzięki temu piórko zaczęło działać nagle i moment ten da się dokładnie określić.

Przy porównywaniu różnic pomiędzy stanami wszystkich zegarów, rozpatrywanych parami, widać który z zegarów zmienił swój chód lub też swój stan. Jeżeli zaszło jedno z tych zjawisk albo oba jednocześnie, należy wprowadzić odpowiednie poprawki, na podstawie których, z okresu dwumiesięcznego, określa się parabolę ruchu zegara.

Jeżeli nastąpił nagły skok w stanie, bez jednoczesnej zmiany ruchu zegara, to w tym wypadku wszystkie dane początkowego okresu, lub wszystkie końcowe, w zależności od tego, po której stronie środka paraboli ten skok miał miejsce, powiększa się o wielkość skoku.

Jeżeli miała miejsce tylko zmiana ruchu, dane wyznaczające parabolę należy powiększyć proporcjonalnie do odstępu czasu pomiędzy rozpatrywaną wartością a momentem zmiany ruchu. Graficznie przedstawiałoby się to równoległym przesunięciem gałęzi paraboli lub skróceniem jej o pewien kąt. Ilustracją jasności zegarów kwarcowych jest podana różnica stanów zegarów.

		I i II	II i III	III i IV
1937. XI	11	11 ^s 3279	0 ^s 9787	0 ^s 5186
	12	80	94	87
	13	84	95	86
	14	90	97	95
	15	86	96	88
	16	86	95	87

Służba czasu w Polsce do roku 1939 i projekt jej organizacji w chwili obecnej.

Przed wojną Polska korzystała z nadawanych przez stacje zagraniczne sygnałów czasu a przede wszystkim przez stacje niemieckie. To w części tylko zaspakajało nasze potrzeby, głównie dlatego, że poprawki tych sygnałów dochodziły do nas drogą publikacji międzynarodowych z dużym, bo kilkutygodniowym opóźnieniem.

W wypadkach nagłej konieczności trzeba się było zwracać do centrali służby czasu w Niemczech z prośbą o podanie drogą korespondencji potrzebnych poprawek, co nie zawsze odnosiło skutek, a zawsze ze zrozumiałych względów, było bardzo niemiłe.

W rezultacie tego, niektóre zainteresowane instytucje próbowały w swoim zakresie dorywczo rozwiązać to zagadnienie. Próby te jednak przeważnie nie doprowadziły do wyników stojących na odpowiednim poziomie.

Jedynie Obserwatorium Astronomiczne w Warszawie, na podstawie jednostki czasu, konserwowanej w Głównym Urzędzie Miar nadawało sygnały czasu, które zawarte w ogólnym

programie audycji radiowych w pełni zaspakajały życie gospodarcze i prywatne społeczeństwa.

Niestety, nauce ani wysokim wymaganiom techniki sprostać nie mogły.

Po tej wojnie korzystanie z niemieckich sygnałów ze względów zasadniczych jest wykluczone, zresztą wątpliwe jest czy potrafią tak prędko swoje stacje odbudować. Inne centrale służby czasu, jako zbyt odległe, mogą być mało przydatne. Wniosek z tego, że jaknajrychlejsze zorganizowanie służby czasu w Polsce jest pilną koniecznością.

Myślę, że dostatecznie wyraźnie wskazałem na konieczność posiadania własnej służby czasu. Przejdę więc teraz do ogólnego naszkicowania projektu prac wykonywanych, zaopatrzenia instrumentalnego oraz składu osobowego.

1. Prace:

Systematyczne obserwacje astronomiczne w celu wyznaczania poprawek zegarów.

Utrzymywanie w ewidencji stałej jednostki czasu przy pomocy kompletu zegarów.

Nadawanie własnych rytmicznych sygnałów czasu.

Przyjmowanie swoich oraz obcych sygnałów czasu, obliczanie ich poprawek na podstawie własnych jednostek oraz wysyłanie wyników do Międzynarodowego Biura Godziny w Paryżu.

Publikowanie swoich prac oraz dostarczanie na żądanie zainteresowanych instytucji i badań czy poprawek sygnałów w możliwie najkrótszym czasie.

Instrumentarium.

Dwa narzędzia astronomiczne, z których jedno przejściowe, drugie przystosowane do obserwacji par gwiazd na równych wysokościach.

Cztery zegary kwarcowe, z których tylko jeden musi być z licznikiem zegarowym.

Trzy zegary wahadłowe, z których jeden gwiazdowy, jeden średni, którego poprawkę należy wyznaczać oraz jeden również średni, którego poprawka dwa razy dziennie winna być sprowadzana do zera.

Jedno wahadło do nadawania sygnałów rytmicznych na czas średni i gwiazdowy.

Dwa chronografy obserwacyjne, przystosowane do notowania nachyleń lunety.

Jeden chronograf wysokiej czułości do porównywania zegarów kwarcowych z sygnałami.

Jeden odbiornik radiowy o dużym zasięgu, do odbioru sygnałów czasu.

Trzy arytmometry: mały 13-to miejscowy, duży 20-to miejscowy z napędem elektrycznym oraz podwójny Brunswiga.

Jedna maszyna do pisania duża biurowa z długim wałkiem.

Inne wyposażenia biurowe.

Mała tokarenka oraz całkowite wyposażenie małego warsztatu laboratorium mechanicznego.

Skład personalny.

Trzech pracowników z wyższym wykształceniem: Geodeta, Astronom i Elektryk, ten ostatni zajęty dorywczo jako siła doradczą.

Dwie osoby ze średnim wykształceniem mierniczym.

Jeden rzemieślnik mechanik.

Jeden rachmistrz.

Zabudowania.

Budynki zajęte przez służbę czasu winny być położone w środku przestrzeni niezabudowanej w promieniu około 300 mtr. na lekkiej wyniosłości w okolicy podmiejskiej rzadko za-

budowanej i conajmniej pół kilometra od linii kolejowej lub tramwajowej. Gleba winna być dobra aby roślinność mogła się bujnie krzewić, a przez to zapobiegać tworzeniu się kurzu.

Dwa pawilony obserwacyjne ustawione na osi NO—SW lub NW—SO w odległości od siebie około 150 mtr. Pomiędzy nimi budynek mieszczący pracownię. Budynek w kształcie prostokąta o wymiarach około 15×30 mtr. Dłuższa oś jego leży na osi pawilonów. Piwnice głębokie zabezpieczone przed wilgocią przede wszystkim przez głęboki drenaż i odprowadzenie wody poza obręb pagórka. Sprawa rozmieszczenia izb jest sprawą dalszą, której tu poruszać nie będę.

Tak w ogólnym zarysie przedstawiałaby się sprawa zorganizowania służby czasu w Polsce.

Wiadomości bieżące

Wiadomości z Głównego Urzędu Pomiarów Kraju

W dniach 2 i 3 listopada r. b. z inicjatywy Biura Kartograficznego Głównego Urzędu Pomiarów Kraju odbyło się pierwsze posiedzenie Komitetu Redakcyjnego wydawnictwa „Atlas Polski”, na które zostali zaproszeni wybitni przedstawiciele naszego świata naukowego z prof. Janem Piotrowskim, prof. Romerem, prof. Srokowskim i prof. Warchałowskim na czele.

W wyniku obrad uznano konieczność opracowania „Atlasu Polski”, który ma służyć odradzającemu się życiu gospodarczemu, kulturalnemu i politycznemu naszego Państwa.

Wydawnictwo składać się będzie z szeregu arkuszy, zawierających mapy, opracowane w podstawowej skali 1:2.000.000 i obejmujących pewien całokształt zagadnień geograficznych oraz gospodarczych, dotyczących obszaru Polski. Serię map „Atlasu” rozpoczną opracowania prehistoryczne i historyczne. „Atlas” zawierać będzie następujące działy:

- A. Dział Fizjograficzny, na który złożą się mapy: hipsometryczne i hydrograficzne, lądowe i morskie; następnie mapy morfologiczne, petrograficzne, glebowe, stratygraficzne, tektoniczne i bogactw mineralnych oraz mapy klimatologiczne, geofizyczne, geobotaniczne, zoogeograficzne i mapy użycia ziemi.
- B. Dział Antropogeograficzny i demograficzny — obejmie mapy: podziału administracyjnego, gęstości zaludnienia najmniejszych jednostek administracyjnych, gęstości i wielkości osiedli, typów osiedli i ruchu ludności, a następnie mapy antropologiczne, etnograficzne i językowe.
- C. Dział Rolniczo-Lesny — zawierać będzie mapy klasyfikacyjne rolniczo-lesne, rozmieszczenia gospodarstw rolnych według ich wielkości, rozmieszczenia produkcji rolnej, hodowlanej i rybackiej, a następnie rozmieszczenia przemysłu rolnego, przemysłu drzewnego, rozmieszczenia typów drzewostanów i t. p.
- D. Dział Przemysłowy — zobrazuje rozmieszczenie poszczególnych działów przemysłu.
- E. Dział Komunikacyjny — przedstawi mapy sieci kolejowych według właściwości technicznych poszczególnych linii i także mapy komunikacji drogowych; następnie mapy dróg wodnych, rozmieszczenia lotnisk, statystyki przewozów itp.
- F. Dział Energetyczny — dostarczy danych o rozmieszczeniu i mocy elektrowni oraz o przebiegu przewodów wysokiego napięcia.

Wreszcie:

- G. Dział Handlowy i Finansowy — ujmie handel wewnętrzny i zagraniczny, placówki finansowe, podatki itp.

Wydawnictwo Atlasu podejmuje Główny Urząd Pomiarów Kraju. Stroną redakcyjną zajmie się specjalnie utworzona Redakcja, której członków powoła Główny Urząd Pomiarów Kraju.

Zrealizowanie tak wielkiego dzieła będzie wymagać współpracy wielu wybitnych specjalistów i pomocy zainteresowanych instytucji. Poszczególne arkusze Atlasu będą się ukazywały w miarę ich opracowywania.

Komunikat Państwowej Komisji Egzaminacyjnej na mierniczych przysięgłych

Z dniem 15 listopada 1945 r. została powołana Państwowa Komisja Egzaminacyjna na mierniczych przysięgłych z siedzibą w Warszawie.

Adres Komisji: Warszawa, Al. Stalina 36, Główny Urząd Pomiarów Kraju dla Państwowej Komisji Egzaminacyjnej na Mierniczych Przysięgłych. Konto czekowe PKO „Nr. konta I-643 Państwowa Komisja Egzaminacyjna na Mierniczych Przysięgłych w Warszawie — Warszawa”.

Zawiadamia się kandydatów na mierniczych przysięgłych, że podania o dopuszczenie do egzaminu należy nadsyłać pod wskazanym adresem z jednoczesnym wniesieniem opłaty w wysokość 1.500.— zł za egzamin w pełnym zakresie art. 4 lit. a) i b) ustawy o mierniczych przysięgłych, zaś za egzamin w zakresie art. 4 lit. b) — 500.— zł.

Do podania należy dołączyć załączniki przewidziane Rozporządzeniem Ministra Robót Publicznych z dnia 26 lutego 1926 r. do art. 2, 3, 5 ustawy o mierniczych przysięgłych (Dz. U. R. P. Nr. 33, poz. 203 z 1926 r.), a mianowicie:

- a) świadectwo odbytych studiów,
- b) „ ” odbycia przepisanej praktyki,
- c) życiorys, oraz wyszczególnienie prac mierniczych, wykonanych przez kandydata,
- d) dowód złożenia opłat egzaminacyjnych.

Egzaminy zasadniczo odbywać się będą w terminach przewidzianych wyżej wspomnianym rozporządzeniem.

Skład Komisji:

Przewodniczący — Prof. E. Warchałowski,
Zastępca Przewodniczącego — inż. W. Barański,
Sekretarz — inż. M. Szymański

Członkowie: inż. W. Nowak,
inż. A. Szczerba,
dr. K. Baczak,
inż. S. Hausbrandt.

Za Przewodniczącego:
inż. W. Barański

Wiadomości ze Związku Mierniczych R. P.

W dniach 12 i 13 listopada b. r. odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego Związku Mierniczych R. P.

Na posiedzeniu omawiano sprawy realizacji uchwał Walnego Zjazdu Delegatów oraz sprawy bieżące.

Poza tym Zarząd Główny Związku Mierniczych R. P. zawiadamia, iż Statut Związku, w brzmieniu zredagowanym przez Komitet Organizacyjny, t. j. ten statut, który był przed Zjazdem Delegatów rozesłany Oddziałom Wojewódzkim — został zatwierdzony przez Władze.

Poprawki statutu uchwalone na I-ym Zjeździe Delegatów i statut w brzmieniu ostatecznym są zredagowane, złożone Władzom i będą w najbliższej przyszłości zatwierdzone.

W tym stanie rzeczy Zarząd Główny i Oddziały mogą rozwinąć pełną działalność.

Przypominamy, że w myśl brzmienia § 12 statutu, członkiem zwyczajnym Związku może być obywatel polski, cieszący się nienaganną opinią, który:

- a) posiada uprawnienia mierniczego przysięgłego, lub mierniczego górniczego, lub
- b) posiada dyplom inżyniera geodety, względnie inżyniera mierniczego, nabyty zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, lub
- c) jest absolwentem szkoły mierniczej, względnie jest kandydatem na mierniczego przysięgłego, albo mierniczego górniczego, lub
- d) pracował zawodowo w charakterze technika mierniczego przynajmniej 10 lat bez przerwy, przed 1.IX 1939 r. i pracuje nadal w miernictwie.

Statut przewiduje, że kandydat na członka Związku winien być wprowadzony przez dwóch członków.

Wprowadzać nowych członków mają prawo: członkowie założyciele, których nazwiska podajemy poniżej:

Prof. Inż. Warchałowski Edward,
Prof. Inż. Piotrowski Jan,
Inż. Nowak Wacław,
Inż. Lipiński Bronisław,
Inż. Tymowski Janusz,
Inż. Malesiński Mieczysław,
Inż. Kępiński Władysław,
Inż. Brzozowski Wacław,
Inż. Łacki Bronisław,

In. Katkiewicz Władysław,
Miern. Przys. Bychawski Tadeusz,
Inż. Rybarski Piotr,
Inż. Wyszogrodzki Czesław,
Inż. Zygmunt Romuald,
Inż. Piątkowski Felician,
Inż. Różycki Jan,
Miern. Przys. Krzyszkowski Wacław,
Inż. Kluźniak Stanisław,
Inż. Szymański Michał,
Inż. Dąbrowski Bronisław.

Aby w okresie początkowym istnienia Związku — ułatwić Kolegom wstępowanie do Wojewódzkich Oddziałów Związku, Zarząd Główny upoważnił również delegatów na I-szy Zjazd, członków Komitetu Organizacyjnego I-go Zjazdu, oraz członków Zarządów Oddziałów Wojewódzkich, do podpisywania deklaracji nowowstępującym, jako członkowie wprowadzający.

Wzory deklaracji zostały rozesłane przez Zarząd Główny do wszystkich Oddziałów.

Składki miesięczne wynoszą, wraz z prenumeratą „Przeglądu Geodezyjnego” — zł 60, wpisowe wynosi zł 100.

Zarząd apeluje do Kolegów, by gremialnie wstępowali do Wojewódzkich Oddziałów Związku, gdyż tylko liczny i silny Związek może roztoczyć należytą opiekę nad zawodem mierniczym.

Od Redakcji

Redakcja „Przeglądu Geodezyjnego” postanowiła wydać numer specjalny, poświęcony pamięci poległych i zmarłych kolegów.

W związku z powyższym Redakcja zwraca się do Oddziałów Wojewódzkich Związku Mierniczych R. P. oraz do wszystkich członków zawodu mierniczego o nadsyłanie list i wykazów kolegów poległych lub zmarłych w okresie 1939—1945 r.

Lista obejmować winna: imię i nazwisko, datę urodzenia, stanowisko w zawodzie, datę i okoliczności zgonu.

W wypadkach specjalnych, w których należałoby podkreślić czyjeś zasługi na polu zawodowym, naukowym lub społecznym, prosimy o nadesłanie życiorysu z fotografią.

Zebrane materiały prosimy przesyłać pod adresem: Warszawa, Nowy Świat 2, Zarząd Główny Z. M. R. P.

Wydział Pomiarów Urzędu Pełnomocnika Rządu R. P. na okręg Pomorze Zachodnie w KOSZALINIE

zaangażuje od zaraz

INŻYNIERÓW, MIERNICZYCH, KREŚLARZY
i pracowników kancelaryjnych byłego katastru ziem zachodnich na stanowiska kierownicze i inne.

Pracownicy Wydziału i Obwodowych Referatów Pomiarów otrzymują prócz poborów stałe zryczałtowane diety miesięczne po 3.000 zł.

KONKURS

Zarząd Główny Związku Mierniczych Przysięgłych Rzeczypospolitej
Polskiej ogłasza konkurs na znaczek związkowy.

WARUNKI KONKURSU

1) Zadaniem biorących udział w konkursie jest opracowanie projektu znaczka do noszenia, do umieszczenia na pieczęci okrągłej i na sztandarze.

2) Kompozycja rysunkowa winna być tak opracowana, żeby treść jej związana była bądź z istotą pracy mierniczej, bądź w formie odpowiednio ułożonego napisu, bądź łączyła obydwa te tematy razem.

3) Kompozycja rysunkowa może być naturalistyczna lub stylizowana, lecz przejrzysta i wyraźna.

4) Rysunki winny być opracowane w wielkości naturalnej znaczka i w powiększeniu dowolnym, lecz określonym.

5) Rysunki kolorowane dopuszczalne są tylko dla projektów, które przewidują wykonanie znaczka wielobarwnie.

6) Należy podać w jakim materiale znaczek winien być wykonany. (Pożądane jest podanie przybliżonego kosztu znaczka dla 50 szt. i 1000 szt., oraz obecne techniczne możliwości realizacji, ze

względu na zniszczenia wojenne w zawodzie grawerskim).

7) Prace konkursowe zapieczętowane składać należy do dn. 1 lutego 1946 r. do godz. 12-ej Sekretarzowi Generalnemu Związku — Nowy Świat 2. Wydział Pomiarów.

8) Z a najlepsze prace konkursowe wyznacza się nagrody:

I nagroda — 2.000 zł,

II nagroda — 1.500 zł,

III nagroda — 1.000 zł.

9) Otwarcie kopert nastąpi dnia 5 lutego 1946 r.

10) Nagrodzone na konkursie prace stają się własnością Związku Mierniczych R. P., który może je wykorzystać w całości, lub w części. Prace nie-nagrodzone mogą być odebrane przez autorów do dnia 15 lutego 1946 r. Prace nie odebrane w tym terminie przechodzą na własność Związku.

Zastrzega się prawo innego podziału 3-ch nagród, względnie uznania wszystkich prac, jako nie stojących na właściwym poziomie artystycznym i rozpisanie nowego konkursu.

Z. MATYSZKIEWICZ i Z. CZERSKI

WARSZAWA

SPRZĘT OPTYCZNY, MIERNICZY i PRECYZYJNY

Sprzedaż — naprawa — produkcja

SKLEP
Wileńska 19

ZAKŁADY MECHANICZNE
Targowa 44

KIEROWNICTWO TECHNICZNE:

inż. Geodeta i Optyk Z. CZERSKI, inż. Mechanik H. RUDZIECKI

Prenumerata roczna 96 zł, ½ roczna 54 zł.

Wydawca „Związek Mierniczych Rzeczypospolitej Polskiej“

Rękopisów nadesłanych Redakcja nie zwraca.

Redaguje Kolegium Redakcyjne Nowy Świat 2

Sekretarze Kolegium i Redakcji inż. Lipiński Bronisław i inż. Tymowski St. Janusz

Konto czekowe P.K.O. „Przegląd Geodezyjny Nr 130“

Drukarnia Nr 2 „Czytelnik“, Marszałkowska 3/5

B-03951